

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

06.12.2004

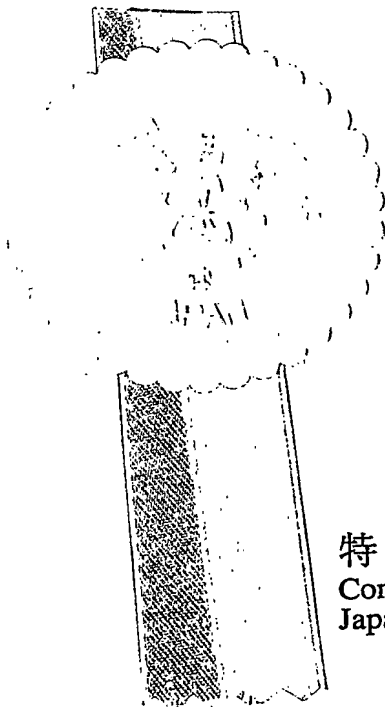
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 2 月 2 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 4 0 2 4 5 7
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 4 0 2 4 5 7]

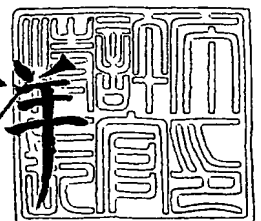
出 願 人 株 式 会 社 神 戸 製 鋼 所
Applicant(s):



特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

2 0 0 5 年 1 月 2 0 日

小 川 洋



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願
【整理番号】 31202040
【提出日】 平成15年12月 2日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F28C 3/00
【発明者】
 【住所又は居所】 兵庫県神戸市西区高塚台 1 丁目 5 番 5 号 株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内
 【氏名】 高橋 和雄
【発明者】
 【住所又は居所】 兵庫県神戸市西区高塚台 1 丁目 5 番 5 号 株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内
 【氏名】 東 康夫
【発明者】
 【住所又は居所】 兵庫県神戸市西区高塚台 1 丁目 5 番 5 号 株式会社神戸製鋼所神戸総合技術研究所内
 【氏名】 三宅 俊也
【特許出願人】
 【識別番号】 000001199
 【氏名又は名称】 株式会社神戸製鋼所
【代理人】
 【識別番号】 100089196
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 梶 良之
【選任した代理人】
 【識別番号】 100104226
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 須原 誠
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 014731
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0103969
 【包括委任状番号】 0000795

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

固体と液体との状態変化により蓄熱する蓄熱体と、前記蓄熱体に直接接触することにより熱交換し、前記蓄熱体よりも比重が小さく、前記蓄熱体と混合しない熱交換媒体とを収容する貯蔵容器と、

少なくとも前記貯蔵容器に収容された前記蓄熱体内を通り、前記熱交換媒体を前記貯蔵容器内に供給する供給管と、

前記貯蔵容器に収容された前記熱交換媒体を前記貯蔵容器の外部に排出する排出管とを備えており、

前記供給管は、

前記貯蔵容器に収容された前記熱交換媒体と前記蓄熱体との境界面を横切り、供給された前記熱交換媒体を排出する排出孔を複数有し、

前記排出孔の少なくとも 1 つが前記熱交換媒体内に位置することを特徴とする可搬式熱貯蔵ユニット。

【請求項 2】

前記供給管が、

前記境界面に対して垂直に横切っている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の貯蔵容器。

【請求項 3】

前記供給管が、前記排出孔を有する部分の外周に同軸状に配設され、前記排出孔から排出された前記熱交換媒体を鉛直方向に上昇させる循環管を有している

ことを特徴とする請求項 2 に記載の貯蔵容器。

【請求項 4】

固体と液体との状態変化により蓄熱する蓄熱体と、前記蓄熱体に直接接触することにより熱交換し、前記蓄熱体よりも比重が小さく、前記蓄熱体と混合しない熱交換媒体とを収容する貯蔵容器と、

少なくとも前記貯蔵容器に収容された前記蓄熱体内を通り、前記熱交換媒体を前記貯蔵容器内に供給する供給管と、

前記貯蔵容器に収容された前記熱交換媒体を前記貯蔵容器の外部に排出する排出管とを備えており、

前記供給管は、

供給された前記熱交換媒体を前記蓄熱体内に排出する排出孔を有する第 1 の供給管と、

前記貯蔵容器に収容された前記熱交換媒体と前記蓄熱体との境界面を横切り、該熱交換媒体内に供給された前記熱交換媒体を排出する出口を有する第 2 の供給管と、

を備えていることを特徴とする可搬式熱貯蔵ユニット。

【請求項 5】

前記蓄熱体内において、

前記第 2 の供給管が、前記第 1 の供給管の前記排出孔を含む少なくとも一部を囲繞し、前記排出孔を前記熱交換媒体に導く連通部を有している

ことを特徴とする請求項 4 に記載の可搬式熱貯蔵ユニット。

【請求項 6】

前記蓄熱体の状態に応じて、前記第 1 及び第 2 の供給管に対して前記熱交換媒体の供給と遮断とを切替える切替弁がそれぞれに設けられていることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の可搬式貯蔵ユニット。

【請求項 7】

前記供給管又は前記第 1 の供給管の少なくとも一部が水平方向に延在する場合において、

該水平方向に延在する部分に、鉛直下方向に開口するように前記排出孔が設けられていることを特徴とする請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の可搬式熱貯蔵ユニット。

【請求項 8】

前記蓄熱体内において、

前記供給管又は前記第 1 の供給管が、末広がり形状で、かつ、底面に前記排出孔が設けられた拡形部を有していることを特徴とする請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載の可搬式熱貯蔵ユニット。

【請求項 9】

前記供給管の接続口が、前記排出管の接続口よりも上方に位置していることを特徴とする請求項 1～7 のいずれか 1 項に記載の可搬式熱貯蔵ユニット。

【請求項 10】

前記蓄熱体と前記熱交換媒体との境界面に沿って、前記境界面と垂直に平行配置され、前記境界面における攪拌を防止する消波プレートを有していることを特徴とする請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載の可搬式熱貯蔵ユニット。

【請求項 11】

前記排出管が、

前記蓄熱体と前記熱交換媒体とを分離する分離機構を備えていることを特徴とする請求項 1～10 のいずれか 1 項に記載の熱貯蔵ユニット。

【書類名】明細書

【発明の名称】可搬式熱貯蔵ユニット

【技術分野】

【0001】

本発明は、発生した熱を蓄え、離れた場所に熱を輸送することができる可搬式熱貯蔵ユニットに関するものである。

【背景技術】

【0002】

工場、例えば、製鉄所、ゴミ処理場等において発生する熱は工場付近の様々な施設に利用されている。また、工場で発生した熱を一時的に蓄熱体等に蓄え、その蓄熱体を輸送することで、工場から離れた場所においても熱を利用することができる。熱を貯蔵する装置としては、熱供給された油等の媒体と金属水和物とを直接接触することにより熱交換をし、金属水和物に熱を蓄えていく装置などがある。

【0003】

例えば特許文献1の貯蔵容器には、酢酸ナトリウム等の蓄熱体と蓄熱体よりも比重が小さい油とが収容されている。油の比重の方が小さく、油と蓄熱体とは混合しないため、上下に分離して収容される。そして、油内と蓄熱体内とにパイプが配設され、夫々熱交換器に接続されている。一方のパイプから油を熱交換機に取込み、熱供給し、その熱供給された油をもう一方のパイプから蓄熱体内に排出している。排出された油は比重が小さいため、上部の油まで上昇する。上昇する間に、蓄熱体と油との直接接触により、熱交換される。以上の動作を繰り返すことで、蓄熱体に蓄熱されるようになっていく。そして、特許文献1のパイプは、パイプ内や熱交換器内に不純物が混入するのを防ぐために二重管構造となっている。

【0004】

【特許文献1】国際公開番号 WO 03/019099 (図1)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

熱を蓄える酢酸ナトリウム等の蓄熱体は、融解潜熱を利用するものであり、熱を加えていくことで、蓄熱体が固体から液体へと状態変化を起こし、蓄熱されるようになっていく。このため、特許文献1において、熱の供給開始時は、蓄熱体は固体であるため、熱供給された油を蓄熱体内に配置されたパイプから排出しようとしても、排出孔が固体の蓄熱体に塞がれてしまい、蓄熱体が熱を加えられて液体になるとまで、油を排出できなくなり、蓄熱体に熱供給することができない。これにより、蓄熱に多大な時間を費やしてしまう。

【0006】

そこで、本発明の目的は、短時間で効率よく蓄熱することができる可搬式熱貯蔵ユニットを提供することである。

【課題を解決するための手段及び効果】

【0007】

本発明は、固体と液体との状態変化により蓄熱する蓄熱体と、蓄熱体に直接接触することにより熱交換し、蓄熱体よりも比重が小さく、蓄熱体と混合しない熱交換媒体とを収容する貯蔵容器と、少なくとも貯蔵容器に収容された蓄熱体内を通り、熱交換媒体を貯蔵容器内に供給する供給管と、貯蔵容器に収容された熱交換媒体を貯蔵容器の外部に排出する排出管とを備えており、供給管は、貯蔵容器に収容された熱交換媒体と蓄熱体との境界面を横切り、供給された熱交換媒体を排出する排出孔を複数有し、排出孔は、少なくとも1つが前記熱交換媒体内に位置する。

【0008】

この構成によれば、熱交換媒体側に排出孔が設けられていることで、蓄熱体の状態に関わらず、熱交換媒体を供給管から排出することができる。蓄熱体は、平時は固体であり、蓄熱していくことで液体へと変化する。このため、蓄熱開始時は、蓄熱体内に配置した供

給管に排出孔を設けていても排出孔は固体の蓄熱体により塞がれている。そこで、熱交換媒体側に排出孔を設けることで供給された熱交換媒体を排出することができ、蓄熱体に熱を伝導させることができる。そして、蓄熱体が固体から液体へと変化すると、蓄熱体側に設けられた排出孔からも熱交換媒体を排出させることができる。これにより、短時間で蓄熱体と熱交換媒体とを接触させることができるため、蓄熱時間を短縮することができる。また、熱交換媒体に排出孔が設けられていない場合、蓄熱体側に設けた排出孔が塞がれることにより、供給管を通る熱交換媒体が排出されず蓄熱できないおそれがあるが、そのおそれをなくすることができる。

【0009】

本発明の供給管が、境界面に対して垂直に横切っていることが好ましい。これによると、供給管が垂直に境界面を横切ること、供給管に沿って熱交換媒体を排出することができ、供給管近傍の蓄熱体から蓄熱することができる。これにより、熱交換媒体による蓄熱体への熱交換を効率よく行うことができる。

【0010】

この場合、供給管が、排出孔を有する部分の外周に同軸状に配設され、排出孔から排出された熱交換媒体を鉛直方向に上昇させる循環管を有していることが好ましい。この構成によると、供給された熱交換媒体を循環管に沿って鉛直方向に排出させることで、循環管の周囲には、温度変化に伴う循環流が発生するようになる。これにより、効率よく熱を蓄熱体に伝導させることができ、蓄熱時間を短縮させることができる。

【0011】

別の観点において、本発明は、固体と液体との状態変化により蓄熱する蓄熱体と、蓄熱体に直接接触することにより熱交換し、蓄熱体よりも比重が小さく、蓄熱体と混合しない熱交換媒体とを収容する貯蔵容器と、少なくとも貯蔵容器に収容された蓄熱体内を通り、熱交換媒体を貯蔵容器内に供給する供給管と、貯蔵容器に収容された熱交換媒体を貯蔵容器の外部に排出する排出管とを備えており、供給管は、供給された熱交換媒体を蓄熱体内に排出する排出孔を有する第1の供給管と、貯蔵容器に収容された熱交換媒体と蓄熱体との境界面を横切り、熱交換媒体内に出口を有する第2の供給管とを備えている。

【0012】

この構成によると、第1及び第2の流通管を用いることで、蓄熱時間を短縮させることができる。蓄熱体は、固体から液体に状態変化することで、蓄熱することができる。このため、蓄熱開始時において、蓄熱体は固体となっているので、第1の供給管に設けられた排出孔が蓄熱体により塞がれ、供給された熱交換媒体を排出することができない。一方、第2の供給管は、熱交換媒体内に出口を有しているため、常に供給された熱交換媒体を排出することができる。このため、第2の供給管を流通する熱交換媒体の間接接触により蓄熱体に熱伝導し、蓄熱体を固体から液体にすることができる。そして、蓄熱体が液体になることで、第1の供給管の排出孔から熱交換媒体を排出することができる。このように2つの供給管を切替えて蓄熱体に蓄熱することで、蓄熱時間を短縮することができる。

【0013】

本発明は、蓄熱体内において、第2の供給管が、第1の供給管の排出孔を含む少なくとも一部を圍繞し、排出孔を熱交換媒体に導く連通部を有していることが好ましい。これによると、第2の供給管が第1の供給管に圍繞されることで、第2の供給管を流通する熱交換媒体によって、第2の供給管の周囲及び第1の供給管の熱交換媒体排出孔の周囲を加熱することが可能となる。これらの部分を早期に加熱し、固体の蓄熱体を融解させることによって、早期に第1の供給管から熱交換媒体の排出をし、蓄熱体に熱交換媒体を直接接触させることにより、蓄熱時間を短縮することができる。

【0014】

本発明は、蓄熱体の状態に応じて、第1及び第2の供給管に対して熱交換媒体の供給と遮断とを切替える切替弁がそれぞれに設けられていることが好ましい。この構成によると、蓄熱体の状態に応じて、供給管を切替えるタイミングをかえることができ、より効果的に蓄熱することができる。例えば、蓄熱開始時には、第1の供給管と第2の供給管との両

方に熱交換媒体を供給し、その後、第1の供給管のみに供給するなどの切替えができ、効率よく蓄熱することができる。

【0015】

本発明は、供給管又は第1の供給管の少なくとも一部が水平方向に延在する場合において、水平方向に延在する部分に、鉛直下方向に開口するように排出孔が設けられていてもよい。これによると、熱交換媒体の比重が蓄熱体よりも小さいため、排出孔が下方に向くことで、蓄熱体が排出孔から供給管内部に浸入するおそれがなくなる。

【0016】

本発明は、蓄熱体内において、供給管又は第1の供給管が、末広がり形状で、かつ、底面に前記排出孔が設けられた拡形部を有していることが好ましい。この構成によると、熱交換媒体の比重が蓄熱体よりも小さいため、排出孔が下方に向くことで、蓄熱体が排出孔から供給管内部に浸入するおそれがなくなる。さらに、末広がり形状にすることで、より多くの熱交換媒体を排出することができ、蓄熱時間を短縮することができる。

【0017】

本発明の供給管の接続口が、排出管の接続口よりも上方に位置していることが好ましい。この構成によると、供給管の接続口を排出管の接続口よりも高く位置させることで、蓄熱体又は熱交換媒体が逆流した場合、先に排出管から熱交換媒体を逆流させることができ、蓄熱されている蓄熱体が逆流するという危険を回避することができる。

【0018】

本発明は、蓄熱体と熱交換媒体との境界面に沿って、境界面と垂直に平行配置され、境界面における攪拌を防止する消波プレートを有していることが好ましい。この構成によると、蓄熱状態での輸送中に伴う震動による境界面における攪拌を防止することができる。

【0019】

本発明の排出管が、蓄熱体と熱交換媒体とを分離する分離機構を備えていることが好ましい。この構成によると、貯蔵容器の外部に排出する熱交換媒体に、蓄熱体が混じっている場合、取除くことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明の好適な実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。

【0021】

(第1の実施形態)

本発明の第1の実施の形態に係る熱貯蔵ユニット1は、図1に示すように、熱を発生する工場60とその熱を利用する施設70とが互いにはなれている場合に、熱を輸送する熱輸送システムに好適に適用される。熱貯蔵ユニット1は、熱貯蔵ユニット1に対し蓄熱・放熱をする熱交換器5a・5bの接続口51・52に対して着脱可能となっており、トラック等の輸送機50により、工場60と施設70との間を輸送されるようになっている。工場60は、ごみ焼却場や発電所や製鉄所等であり、そこで発生する熱が熱交換器5aを介して熱貯蔵ユニット1に蓄えられる。また、施設70は、温水プールや病院等の施設であり、熱貯蔵ユニット1に蓄えられた熱が熱交換器5bを介して施設70内の温調設備等に適用される。以下の説明において、工場60側における熱交換について説明する。

【0022】

熱貯蔵ユニット1は、油2（熱交換媒体）と酢酸ナトリウム三水和塩3（蓄熱体）（以下、酢酸ナトリウム3と称する）とが収容された熱貯蔵容器1a（貯蔵容器）と、供給管4と、排出管6とを備えている。油2と酢酸ナトリウム3とは互いに混合せず、油2が酢酸ナトリウム3よりも比重が小さいため、熱貯蔵容器1a内では、上層に油2、下層に酢酸ナトリウム3と互いに分離して収容されるようになっている。油2と酢酸ナトリウム3とが互いに混合しないため、油2と酢酸ナトリウム3との間には夫々を分離するための部材等は介在しておらず、油2と酢酸ナトリウム3とは直接接触している。

【0023】

油2は、酢酸ナトリウム3との直接接触により、酢酸ナトリウム3との間で熱交換する

。油 2 は、後述する排出管 6 から熱交換器 5 a に取込まれ、熱交換器 5 a 内で熱供給されると（以下の説明で、熱交換器 5 a で熱供給された油 2 を油 2 a と称す）、供給管 4 を介して酢酸ナトリウム 3 内に排出される。排出された油 2 a は、比重が酢酸ナトリウム 3 よりも小さいため、上層の油 2 まで上昇し、油 2 に取込まれる。この上昇中に、酢酸ナトリウム 3 との直接接触により、油 2 a に供給された熱が酢酸ナトリウム 3 に伝導されるようになっている。

【0024】

酢酸ナトリウム 3 は、上述した油 2 a から伝導された熱を蓄える。酢酸ナトリウム 3 の融点は約 58 度であり、平時（室温状態）では固体となっている。そして、油 2 a から直接接触により熱が伝導されることにより、固体から液体に状態変化し、液体状態のときに蓄熱されるようになっている。

【0025】

供給管 4 は、収容された油 2 が位置する熱貯蔵容器 1 a の上層部分に貫設されており、さらに、接続口 4 1 が熱交換器 5 a の接続口 5 1 に着脱可能に接続されている。熱貯蔵容器 1 a に貫設された供給管 4 は、油 2 と酢酸ナトリウム 3 との境界面を垂直に横切って酢酸ナトリウム 3 内に進入し、さらに、L 字型に折れ曲がり水平に延びている。供給管 4 は内部空間を有しており、熱交換器 5 a に熱供給された油 2 a が内部空間を流通するようになっている。

【0026】

また、供給管 4 は、内部を流通する油 2 a を排出する排出孔 4 a・4 b をその軸方向に沿って複数有している。排出孔 4 a は、油 2 と酢酸ナトリウム 3 との境界面を境に、境界面よりも上方、つまり油 2 側にある供給管 4 に複数設けられている。また、排出孔 4 b は、境界面よりも下方、つまり酢酸ナトリウム 3 側ある供給管 4 に 1 個以上設けられている。尚、供給管 4 の L 字型に折れ曲がり水平に延在している部分に設けられた排出孔 4 b は、鉛直下方向に開口するように設けられている。これにより、酢酸ナトリウム 3 は油 2 a よりも比重が大きいので、排出孔 4 b から排出される油 2 a を押しのけて、酢酸ナトリウム 3 が供給管 4 内に浸入することがなく、供給管 4 の内部で酢酸ナトリウム 3 が固まって詰まるなどを防止することができるようになっている。

【0027】

排出管 6 は、収容された油 2 が位置する熱貯蔵容器 1 a の上層部分に貫設されている。そして、排出管 6 の接続口 6 1 が、熱交換器 5 a の接続口 5 2 に着脱可能に接続されており、熱貯蔵容器 1 a 内の油 2 を熱交換器 5 a に取込むようになっている。このとき、排出管 6 の接続口 6 1 が供給管 4 の接続口 4 1 よりも下方となる、つまり、排出管 6 が供給管 4 の下方となるように熱貯蔵容器 1 a に配設されている。間違えた手順で供給管 4 及び排出管 6 を熱交換器 5 a から取外した場合、外部と熱貯蔵容器 1 a 内部との圧力の相異により、油 2 又は酢酸ナトリウム 3 が逆流する場合がある。このため、排出管 6 を供給管 4 よりも下方に配置することで、排出管 6 から先に熱を帯びていない油 2 が逆流するようにしている。これにより、外部との圧力差がなくなり、蓄熱されている酢酸ナトリウム 3 が供給管 4 から逆流する危険を抑えることができる。

【0028】

熱交換器 5 a は、工場 60 で発生した熱を熱貯蔵容器 1 a に蓄熱する。上述したように、熱交換器 5 a には着脱可能に供給管 4 及び排出管 6 が接続されている。そして、熱交換器 5 a 内で供給管 4 と排出管 6 とが連通している。さらに、熱交換器 5 a には、工場 60 で発生した熱を蒸気として取込む図示しないパイプと、熱を取除いた蒸気を排出する同じく図示しないパイプがそれぞれ接続されており、これらのパイプは熱交換器 5 a 内で、供給管 4 と排出管 6 との連通部分を囲繞するように配置されたパイプを介して連通している。また、熱交換器 5 a の接続口 5 1 には、図示しないポンプが配設されており、熱交換器 5 a を油 2 取り込み、取込んだ油 2 を熱貯蔵容器 1 a に送り込んでいる。

【0029】

熱交換器 5 a は、排出管 6 を介して熱貯蔵容器 1 a 内の油 2 をポンプにより取込み、一

方で、パイプを介して工場 60 で発生した蒸気を取込む。取込まれた蒸気は、供給管 4 と排出管 6 との連通部分においてパイプ同士の間接接触により、取込んだ油 2 に熱を伝導する。その後、熱供給された油 2 a を、供給管 4 を介して熱貯蔵容器 1 a 内に供給する。また、熱が取除かれた蒸気は、パイプを介して排気される。熱交換器 5 a が以上の動作を繰り返すことにより、工場 60 で発生した熱を熱貯蔵ユニット 1 の酢酸ナトリウム 3 に蓄えることができるようになっている。

【0030】

次に、熱貯蔵ユニット 1 への蓄熱方法について説明する。

【0031】

工場 60 で発生した蒸気が熱交換器 5 a に取込まれる。一方で、熱貯蔵容器 1 a 内の油 2 が排出管 6 を介して熱交換器 5 a に取込まれる。そして、熱交換器 5 a 内において、蒸気の熱が取込まれた油 2 に伝導される。熱供給された油 2 a が供給管 4 を介して熱貯蔵容器 1 a に戻される。

【0032】

油 2 a は、供給管 4 内を流通し、排出孔 4 a・4 b から排出される。蓄熱開始時の酢酸ナトリウム 3 は固体であり、排出孔 4 b は酢酸ナトリウム 3 側に設けられているため、排出孔 4 b が固体の酢酸ナトリウム 3 により塞がれる状態となっている。このため、蓄熱開始時において、排出孔 4 b からは油 2 a が排出されない。

【0033】

一方、排出孔 4 a は、油 2 側に設けられているため、排出孔 4 a が塞がれることなく油 2 a を排出することができる。そして、排出孔 4 a から排出された油 2 a は、油 2 と酢酸ナトリウム 3 との境界面付近で、酢酸ナトリウム 3 に熱を伝導する。これにより、酢酸ナトリウム 3 は、上部から徐々に固体から液体へと状態変化していき、排出孔 4 b からも油 2 a が排出されるようになる。排出された油 2 a との直接接触により、酢酸ナトリウム 3 に熱が蓄えられる。また、供給管 4 を流通する油 2 a は、供給管 4 を介して間接接触により、酢酸ナトリウム 3 に熱を伝導する。これにより、より早く酢酸ナトリウム 3 を固体から液体へと変化させることができ、蓄熱時間を短縮することができる。

【0034】

酢酸ナトリウム 3 が液体状態となり、酢酸ナトリウム 3 内に油 2 a が排出されると、油 2 a の比重は酢酸ナトリウム 3 よりも小さいため、上層の油 2 まで上昇し取込まれる。油 2 a は、上昇しながら酢酸ナトリウム 3 に熱を伝導している。以上の動作を繰り返すことにより、酢酸ナトリウム 3 に蓄熱することができる。

【0035】

なお、これまでは、工場 60 側における熱交換について説明してきたが、施設 70 側における熱交換についても同様である。即ち、酢酸ナトリウム 3 は、蓄熱された状態では液体となっており、この液体から、蓄えられた熱を取出すことが可能となる。熱貯蔵ユニット 1 の供給管 4 と排出管 6 とは、熱貯蔵ユニット 1 に蓄えられた熱を取出す熱交換器 5 b に着脱可能に接続され、さらに、熱交換器 5 b には、気体又は液体を取込むパイプと、加熱された気体又は液体に供給し、施設 70 の温調設備に供給するパイプとが接続されている。

【0036】

熱交換器 5 b は、供給管 4 を介して蓄熱されている酢酸ナトリウム 3 内に油 2 を排出する。排出された油 2 は、上昇しながら直接接触により酢酸ナトリウム 3 から熱が伝導される。これにより、上層の油 2 に熱が供給され、排出管 6 から熱交換器 5 b に取込まれる。一方で、熱交換器 5 b には気体又は水などの液体が取込まれる。そして、熱を帯びた油 2 から気体又は液体に熱伝導される。熱伝導された気体又は液体は、パイプを通り施設 70 内の温調設備に供給される。以上の動作と繰り返すことにより酢酸ナトリウム 3 に蓄えられた熱を取出すことができる。

【0037】

次に、第 1 の実施の形態に係る熱貯蔵ユニット 1 を用いた熱輸送システムについて説明

する。工場60でゴミ焼却などにより発生した熱を、上述した動作を繰り返すことにより、熱貯蔵ユニット1に蓄える。熱貯蔵ユニット1は着脱可能に熱交換器5aに接続されているため、蓄熱完了後、取り外されて、トラック等の輸送機50により、蓄熱した熱を必要とする施設70まで輸送する。輸送された熱貯蔵ユニット1を、熱交換器5bに接続し熱貯蔵ユニット1に蓄えられた熱を取出して、施設70の温調設備等に用いる。

【0038】

以上説明したように、本実施の形態において、供給管4の油2側に排出孔4aが設けられていることで、蓄熱開始時において酢酸ナトリウム3が固体であっても、油2aを排出孔4aから排出することで、固体の酢酸ナトリウム3をより短い時間で液体に変えることができる。これにより、酢酸ナトリウム3に対する蓄熱時間を短縮することができる。

【0039】

また、供給管4を油2と酢酸ナトリウム3との境界面を垂直に横切ることにより、排出孔4aから排出される油2aにより、供給管4のより近傍の酢酸ナトリウム3を固体から液体状態にすることができ、より早く排出孔4bから油2aを排出することができる。従って、蓄熱時間をより短縮することができる。

【0040】

尚、本実施の形態の変形例として、図3に示すように、循環管4cを設けるようにしてもよい。循環管4cは、油2と酢酸ナトリウム3との境界面を垂直に横切る供給管4の外周を取り囲むように設けられており、酢酸ナトリウム3が液体に状態変化した後、排出孔4bから排出される油2aを鉛直方向に上昇させるガイドの役割を果たしている。排出孔4bにより排出される熱供給された油2aが循環管4cに沿って上昇することで、温度の低い液体の酢酸ナトリウム3が循環管4cの下部に移動し、図中矢印のように、循環管4cの周囲には循環流が発生するようになる。これにより、熱を循環させることができ、熱を酢酸ナトリウム3内に効率よく蓄えることにより、蓄熱時間を短縮するという効果を奏する。

【0041】

また、本実施の形態の別の変形例として、図4に示すように、複数のプレート11（消波プレート）を油2と酢酸ナトリウム3との境界面を垂直に横切るように設けるようにしてもよい。プレート11を設けることにより、熱貯蔵ユニット1の輸送時に、油2と酢酸ナトリウム3とが振動することにより波が発生し、境界面における攪拌を防止することができるようになっていく。攪拌を防止することで、酢酸ナトリウム3に蓄えられた熱を維持しておくことができる。

【0042】

さらに、別の変形例として、排出管6と熱交換器5との間に、図5に示すように分離装置12（分離機構）を設けるようにしてもよい。分離装置12は、取込んだ油2中に酢酸ナトリウム3が混合していた場合に、油2と酢酸ナトリウム3とを分離する遠心分離器である。取込んだ油2を、分離装置12内をらせん状に回転させながら、分離装置12の上部から取出すようになっていく。酢酸ナトリウム3は油2よりも比重が大きいため、遠心力により分離装置12の側壁面に当たると、側壁面に沿って酢酸ナトリウム3が分離装置12の下部にある出口から排出され、熱交換器5aには油2のみが取込まれるようになっていく。これにより、熱交換器5a内に酢酸ナトリウム3が浸入して起こる故障等のおそれなくなる。また、油2と酢酸ナトリウム3とを分離する分離装置12は、上述の構成に限定されない。

【0043】

尚、上述の本実施の形態では、供給管4は、油2と酢酸ナトリウム3との境界面を垂直に横切っているが、垂直でなく、斜めに横切るようにしてもよい。また、供給管4がL字型に折れ曲がり、水平方向に延在しているが、水平方向に延在していなくてもよい。酢酸ナトリウム3内に油2aを排出できる形状であればよい。さらに、図6に示すように、側面が末広がり形状であってもよいし、供給管4の途中に末広がり形状の供給部13（拡形部）を設けるようにしてもよい。この場合、円錐形状であってもよいし、半球状であって

もよい。また、この場合、底面部分に排出孔 13 a を設けるようにすることで、内部に酢酸ナトリウム 3 が浸入するおそれなくなる。

【0044】

また、本実施の形態では、酢酸ナトリウム 3 内において水平に延在する供給管 4 の部分に設けられている排出孔 4 b は、供給管 4 の下方に設けられているが、上方であってもよい。さらに、本実施の形態では、蓄熱するための物質として酢酸ナトリウム、熱伝導するための物質として油を用いているが、これに限定されることはない。

【0045】

(第 2 の実施形態)

次に、本発明の第 2 の実施の形態に係る熱貯蔵ユニットについて説明する。本実施の形態に係る熱貯蔵ユニットは、供給管を 2 つ備えている点に関して、第 1 の実施の形態と相違する。以下、その相違点についてのみ説明する。尚、第 1 の実施の形態と同一の部材には同一の符号を付記してその説明を省略する。

【0046】

図 7 に示すように、本実施の形態に係る熱貯蔵ユニット 1 には、第 1 供給管 7 (第 1 の供給管) と第 2 供給管 8 (第 2 の供給管) とを備えている。第 1 供給管 7 及び第 2 供給管 8 は、収容された油 2 が位置する熱貯蔵容器 1 a の上層部分に貫設されており、さらに、熱交換器 5 a に着脱可能に接続されている。具体的には、1 本の供給管 11 の接続口が熱交換器 5 a の接続口 51 と着脱可能に接続されており、供給管 11 から、第 1 供給管 7 及び第 2 供給管 8 に枝分かれしている。熱貯蔵容器 1 a に貫設された第 1 供給管 7 及び第 2 供給管 8 は、油 2 と酢酸ナトリウム 3 との境界面を垂直に横切って酢酸ナトリウム 3 内に進入し、さらに、L 字型に折れ曲がり水平に延びている。さらに、第 2 供給管 8 は、水平に延びている部分の端部から、油 2 と酢酸ナトリウム 3 との境界面を垂直に横切っている。第 1 供給管 7 及び第 2 供給管 8 は、内部空間を有しており、熱交換器 5 a により熱供給された油 2 a が流通するようになっている。

【0047】

第 1 供給管 7 は、供給された油 2 a を酢酸ナトリウム 3 内に排出する複数の排出孔 7 a を軸方向に沿って有している。また、第 2 供給管 8 は、供給された油 2 a を油 2 内に排出する出口 8 a を有している。出口 8 a は、第 2 供給管 8 の終端部に設けられており、熱交換器 5 a から供給された油 2 a が第 2 供給管 8 を流通し、出口 7 a から油 2 内に排出するようになっている。第 1 供給管 7 の水平方向に延在している部分に設けられた排出孔 4 b は、鉛直下方向に設けられている。尚、第 1 供給管 7 は、第 1 の実施の形態と同様に、油 2 側に排出孔を有していてもよい。

【0048】

上述したように、供給管 11 は、熱交換器 5 a に着脱可能に接続されており、第 1 供給管 7 と第 2 供給管 8 とに分離している。そして、第 1 供給管 7 及び第 2 供給管 8 には、それぞれバルブ 9 a・9 b (切替弁) が配設されている。バルブ 9 a・9 b を開閉することで、それぞれ第 1 供給管 7、第 2 供給管 8 に対して油 2 a の供給と遮断とを切替られるようになっている。

【0049】

バルブ 9 a・9 b は、酢酸ナトリウム 3 の状態に応じて開閉する。具体的には、酢酸ナトリウム 3 が固体のときには、第 1 供給管 7 のみに油 2 a が供給されるように、バルブ 9 b を締めて第 2 供給管 8 に油 2 a が供給されないようにしている。また、酢酸ナトリウム 3 が液体のときには、バルブ 9 a を締め、バルブ 9 b を開放し、第 2 供給管 8 にのみ油 2 a が供給されるようになっている。バルブ 9 a・9 b は、作業者による手動で開閉してもよいし、コントローラを接続して自動で開閉してもよい。尚、他の部材に関しては第 1 の実施の形態と同様であるため説明は省略する。

【0050】

次に、熱貯蔵ユニット 1 への蓄熱方法について説明する。

【0051】

工場 60 から蒸気がパイプを通して熱交換器 5a に取込まれる。一方で、熱貯蔵容器 1a 内の油 2 が排出管 6 を介して熱交換器 5a に取込まれる。そして、熱交換器 5a において、蒸気の熱が取込まれた油 2 に熱伝導により供給される。蓄熱開始時においては、バルブ 9b のみを開放し、第 2 供給管 8 にのみ油 2a が供給され、熱供給された油 2a が第 2 供給管 8 内を流通する。油 2a は、第 2 供給管 8 を流通し、出口 8a から油 2 内に排出される。第 2 供給管 8 を流通する油 2a が、第 2 供給管 8 を介して間接接触により酢酸ナトリウム 3 に熱を伝導することにより、固体である酢酸ナトリウム 3 が液体へと変化する。

【0052】

酢酸ナトリウム 3 が略液体になると、バルブ 9b を閉じ、バルブ 9a を開放することで、第 2 供給管 8 が遮断され、第 1 供給管 7 に油 2a が供給されるようになる。第 1 供給管 7 に供給された油 2a は、第 1 供給管 7 を流通し、排出孔 7a から酢酸ナトリウム 3 内に排出される。油 2a が排出されると、上層の油 2 まで上昇し取込まれる。その上昇中に酢酸ナトリウム 3 との直接接触により、酢酸ナトリウム 3 に熱が伝導される。これにより、酢酸ナトリウム 3 に蓄熱することができる。

【0053】

以上の説明のように、本実施の形態において、熱供給された油 2a を供給する供給管を第 1 供給管 7 と第 2 供給管 8 との 2 本用いて、酢酸ナトリウム 3 の状態に応じて切替えることで、効率よく酢酸ナトリウム 3 に蓄熱することができる。蓄熱開始時は、酢酸ナトリウム 3 は固体であるため、酢酸ナトリウム 3 内に設けられた排出孔からは油 2a が排出されなくなっている。このため、酢酸ナトリウム 3 が固体のときには、第 2 供給管 8 に油 2a を供給し、間接接触により酢酸ナトリウム 3 に熱伝導させ、酢酸ナトリウム 3 が液体となると、第 1 供給管 7 に油 2a を供給して排出し、直接接触により酢酸ナトリウム 3 に熱伝導させることで、効率よく酢酸ナトリウム 3 に蓄熱することができる。

【0054】

また、蓄熱開始時は、排出孔 7a から供給された油 2a が排出されないことにより、第 1 供給管 7 が破裂する場合がある。このため、第 1 供給管 7 と第 2 供給管 8 とを切替えることで、第 1 供給管 7 の破裂などを防ぐことができ、安全に熱貯蔵ユニット 1 を使用することができる。

【0055】

尚、本実施の形態において、酢酸ナトリウム 3 の状態に応じて第 1 供給管 7 と第 2 供給管 8 とのいずれか一方にのみ油 2 を供給するようにしているが、これに限定されない。例えば、蓄熱開始時に、第 2 供給管 8 にのみ油 2a を供給し、その後、第 1 供給管 7 と第 2 供給管 8 との両方に油 2a を供給するようにしてもよい。また、上述の実施の形態では、第 1 供給管 7a は排出孔を有していないが、排出孔を有していてもよい。さらには、バルブ 9a・9b を有していなくてもよい。

【0056】

(第 3 の実施形態)

次に、本発明の第 3 の実施の形態に係る熱貯蔵ユニットについて説明する。本実施の形態に係る熱貯蔵ユニットは、供給管を 2 つ備えている点で、第 2 の実施の形態と同じであるが、一方の供給管が他方の供給管を圍繞しているという点で相違している。以下、その相違点についてのみ説明する。尚、第 1、第 2 の実施の形態と同一の部材については同一の符号を付記してその説明を省略する。

【0057】

図 8 に示すように、本実施の形態に係る熱貯蔵ユニット 1 は、2 つの第 1 供給管 7 及び第 2 供給管 10 を有している。第 1 供給管 7 及び第 2 供給管 10 は、収容された油 2 が位置する熱貯蔵容器 1a の上層部分に貫設されており、さらに、熱交換器 5a に着脱可能に接続されている。具体的には、1 本の供給管 11 の接続口が熱交換器 5a の接続口 51 に着脱可能に接続されており、供給管 11 から、第 1 供給管 7 及び第 2 供給管 10 に枝分かれしている。そして、熱貯蔵容器 1a 内において、第 1 供給管 7 が、第 2 供給管 10 を囲

繞するように配置されている。第1供給管7及び第2供給管10は、油2と酢酸ナトリウム3との境界面を垂直に横切って酢酸ナトリウム3内に進入し、さらに、L字型に折れ曲がり水平に延びている。第1供給管7及び第2供給管10は、内部空間を有しており、熱交換器5aにより熱供給された油2aが流通するようになっている。上述したように、この第2供給管10の内部空間に第1供給管7が配置されている。

【0058】

第2供給管10の水平に延びている部分には、さらに、油2と酢酸ナトリウム3との境界面を垂直に横切る複数の供給筒10aが配設されている。供給筒10aは、油2側に出口10bを有しており、図9に示すように、第2供給管10を流通する油2aが供給筒10aを通り、出口10bから油2内に排出されるようになっている。また、図10に示すように、第2供給管10には、圍繞する第1供給管7の排出孔7aと重合する位置に、第1供給管7を流通する油2aを酢酸ナトリウム3内に排出するための連通部10cが設けられている。尚、他の部材に関しては第1の実施の形態と同様であるため説明は省略する。

【0059】

次に、熱貯蔵ユニット1への蓄熱方法について説明する。

【0060】

工場60から蒸気がパイプを通して熱交換器5aに取込まれる。一方で、熱貯蔵容器1a内の油2が排出管6を介して熱交換器5aに取込まれる。そして、熱交換器5aにおいて、蒸気の熱が取込まれた油2に供給される。蓄熱開始時には、バルブ9bのみを開放し、第2供給管10にのみ油2aが供給されるようになっている。従って、熱供給された油2aが第2供給管10内を流通し、さらに、供給筒10aを通り、出口10bから油2内に排出される。

【0061】

熱供給された油2aが、第2供給管10及び供給筒10aを流通する際に、油2aは、第2供給管10及び供給筒10aを介して間接接触により、酢酸ナトリウム3に熱を伝導する。これにより、酢酸ナトリウム3は固体から液体へと徐々に変化する。酢酸ナトリウム3が液体となると、バルブ9bを閉じ、バルブ9aを開放する。これにより、油2aは第1供給管7に供給されるようになる。酢酸ナトリウム3が液体となることで、排出孔7a及び連通部10cが塞がれることがなく、排出孔7a及び連通部10cから油2aを排出できるようになる。また、第1供給管7を油2aが流通する際に、圍繞している第2供給管10を流通する油2aから熱が伝導される。これにより、さらに温度が上昇し、酢酸ナトリウム3に蓄熱する時間をさらに短縮することができる。

【0062】

以上説明したように、本実施の形態において、第2の実施の形態の効果に加え、第2供給管10により第1供給管7が圍繞されることで第1供給管7を流通する油2bが、第2供給管10によりさらに熱が供給され、その油2aを酢酸ナトリウム3に排出することで、より早く蓄熱することができる。さらに、酢酸ナトリウム3内に配置される第1供給管7及び第2供給管10の領域を少なくすることができる。

【0063】

尚、本実施の形態では、第2供給管10は、酢酸ナトリウム3内において、第1供給管7の略全てを圍繞しているが、第1供給管7の一部のみを圍繞するものであってもよい。また、第2の実施の形態と同様に、酢酸ナトリウム3が液体に変化した後、第1供給管7と第2供給管10との両方に油2aを供給するようにしてもよい。さらに、バルブ9a・9bを有していなくてもよい。

【0064】

本発明は、上記の好適な実施形態に記載されているが、本発明はそれだけに制限されない。本発明の精神と範囲から逸脱することのない様々な実施形態が他になされることは理解されよう。さらに、本実施形態において、本発明の構成による作用および効果を述べているが、これら作用および効果は、一例であり、本発明を限定するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0065】

- 【図1】 本発明の熱輸送システムの全体概略図。
- 【図2】 本発明の第1の実施の形態に係る熱貯蔵ユニットの断面図。
- 【図3】 第1の実施の形態に係る熱貯蔵ユニットの変形例。
- 【図4】 第1の実施の形態に係る熱貯蔵ユニットの別の変形例。
- 【図5】 第1の実施の形態に係る熱貯蔵ユニットの別の変形例。
- 【図6】 第1の実施の形態に係る熱貯蔵ユニットの別の変形例。
- 【図7】 本発明の第2の実施の形態に係る熱貯蔵ユニットの断面図。
- 【図8】 本発明の第3の実施の形態に係る熱貯蔵ユニットの断面図。
- 【図9】 図8のI X-I X線における断面図。
- 【図10】 図8のX-X線における断面図。

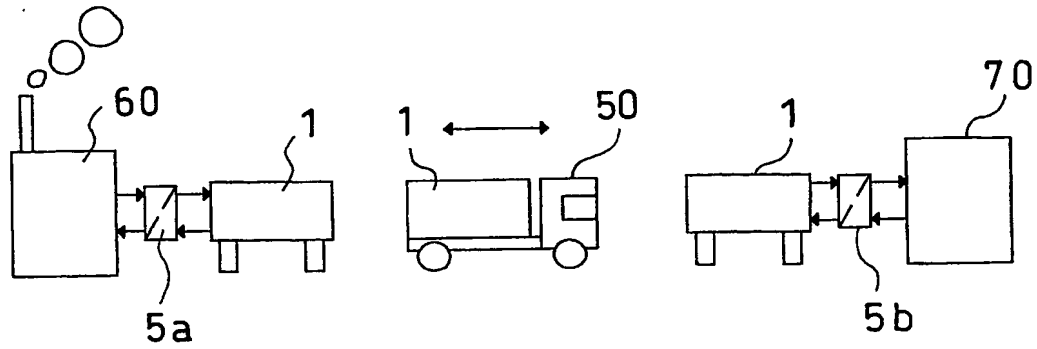
【符号の説明】

【0066】

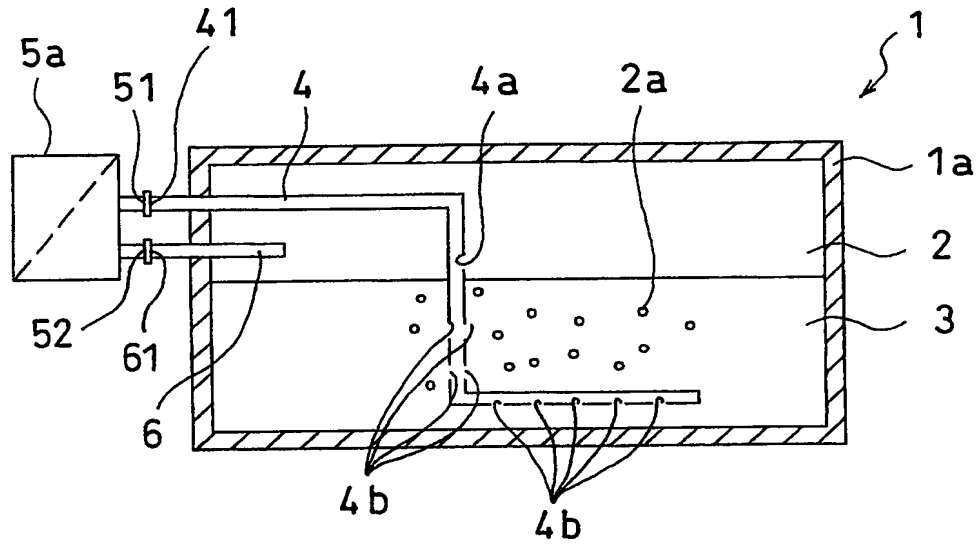
- 1 熱貯蔵ユニット
- 1 a 熱貯蔵容器
- 2 油
- 2 a (熱供給された) 油
- 3 酢酸ナトリウム
- 4 供給管
- 4 a・4 b 排出孔
- 5 a、5 b 熱交換器
- 6 排出管

【書類名】 図面

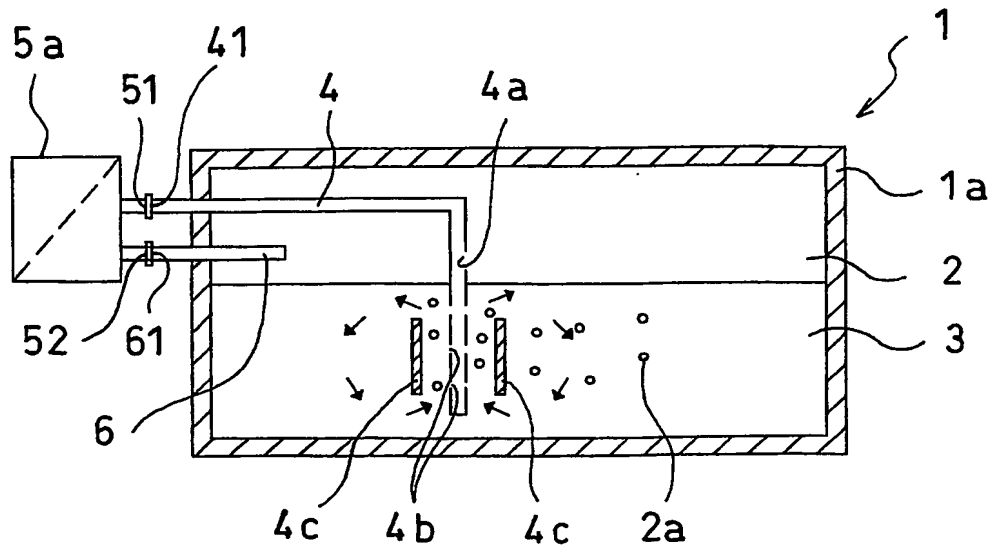
【図 1】



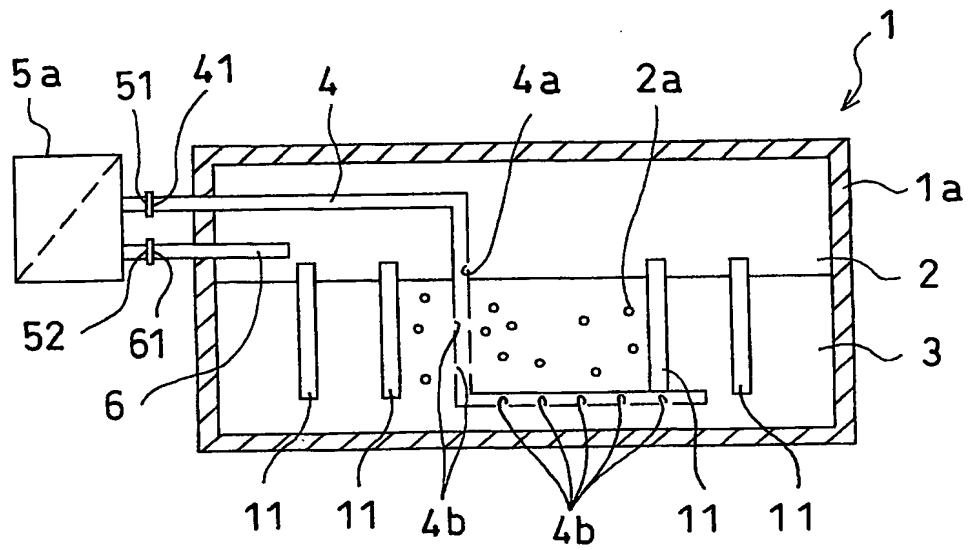
【図 2】



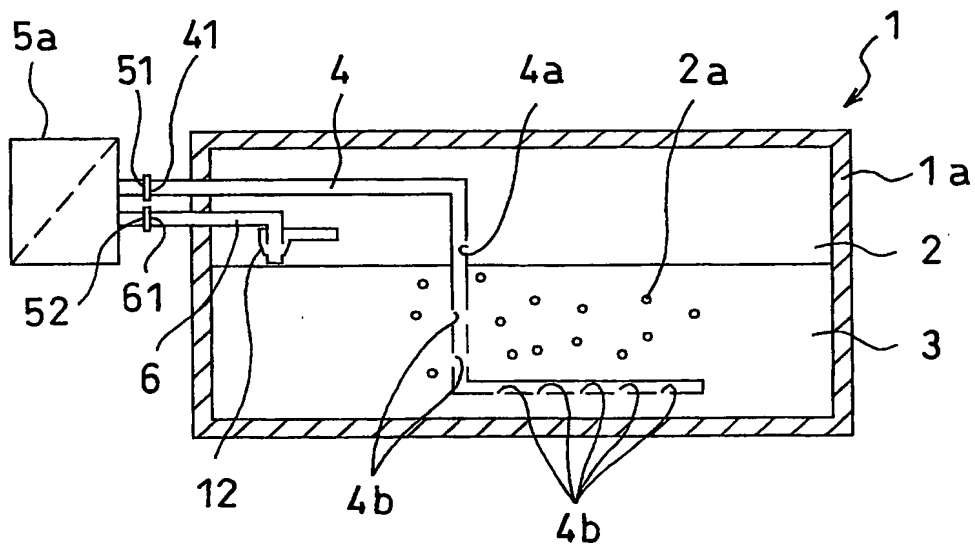
【図 3】



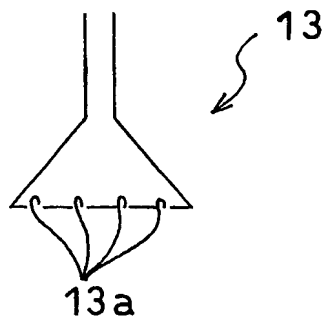
【図 4】



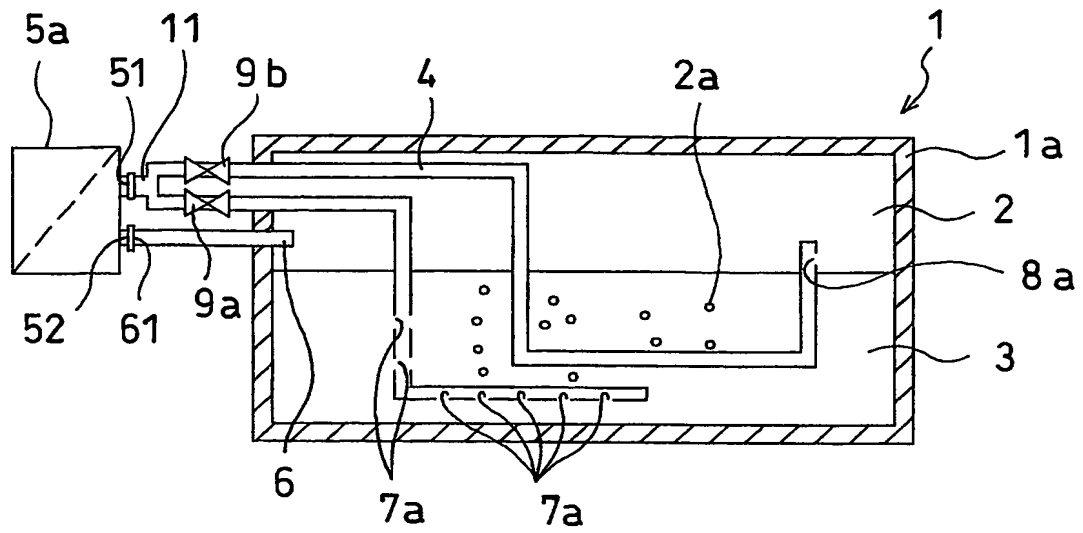
【図 5】



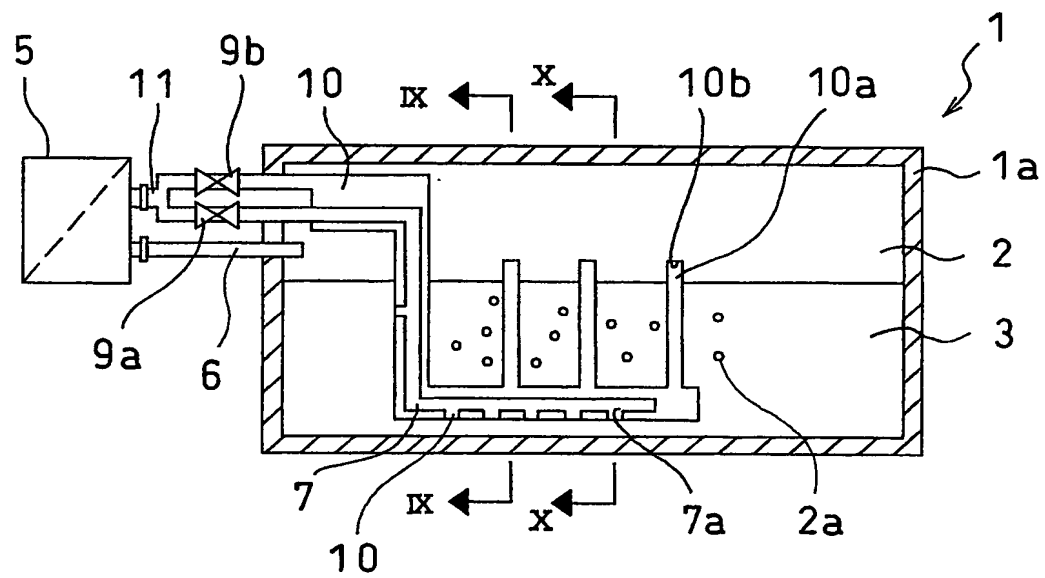
【図 6】



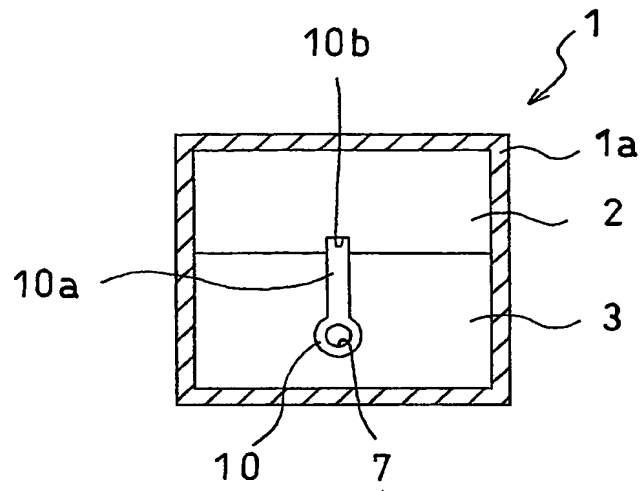
【図 7】



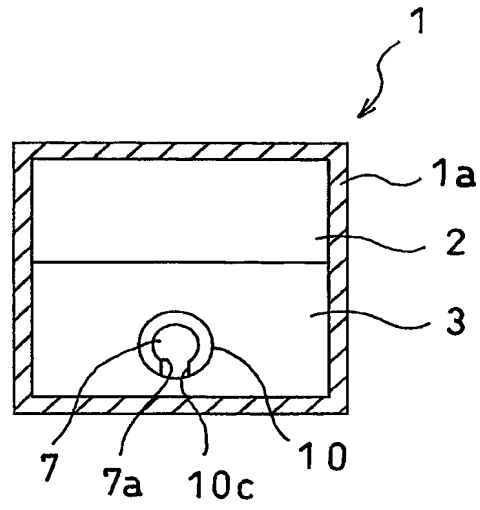
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 短い時間で効率よく蓄熱する。

【解決手段】 固体と液体との状態変化により蓄熱する酢酸ナトリウム 3 と、酢酸ナトリウム 3 に直接接触することにより熱交換し、酢酸ナトリウム 3 よりも比重が小さく混合しない油 2 とを収容する熱貯蔵容器 1 a を備えている。さらに、少なくとも熱貯蔵容器 1 a に収容された酢酸ナトリウム 3 内を通り、油 2 を熱貯蔵容器 1 a 内に供給する供給管 4 と、熱貯蔵容器 1 a に収容された油 2 を熱貯蔵容器 1 a の外部に排出する排出管 6 とを備えている。そして、供給管 4 は、熱貯蔵容器 1 a に収容された油 2 と酢酸ナトリウム 3 との境界面を横切り、供給された油 2 a を排出する排出孔を複数有し、排出孔 6 の少なくとも 1 つが油 2 内に位置している。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 4 0 2 4 5 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 1 9 9]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 3 月 6 日

[変更理由]

住所変更

住 所

兵庫県神戸市中央区脇浜町二丁目 1 0 番 2 6 号

氏 名

株式会社神戸製鋼所

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/017834

International filing date: 01 December 2004 (01.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2003-402457
Filing date: 02 December 2003 (02.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 04 February 2005 (04.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.